

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1991/92

Oktober/November 1991

ZGE 471/3 - Pentafsiran Medan Keupayaan

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini. Jawab mana-mana EMPAT soalan sahaja. Kesemua empat soalan wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Daripada persamaan medan keupayaan graviti

$$U = G\rho \iiint \frac{1}{R} dV \quad (\text{pers. 1})$$

- (i) Buktikan bahawa komponen tegak anomali graviti, g_z , diberikan oleh

$$g_z = G\rho \iiint \frac{z}{R^3} dV$$

- (ii) Daripada persamaan (1), juga buktikan bahawa medan keupayaan graviti bagi jasad dua dimensi ialah

$$U = 2G\rho \iint \ln R \, dx \, dz$$

dan juga buktikan bahawa komponen tegak anomali graviti jasad dua dimensi ialah

$$g_z = 2G\rho \iint \frac{z}{R^2} dx \, dz \quad (\text{pers. 2})$$

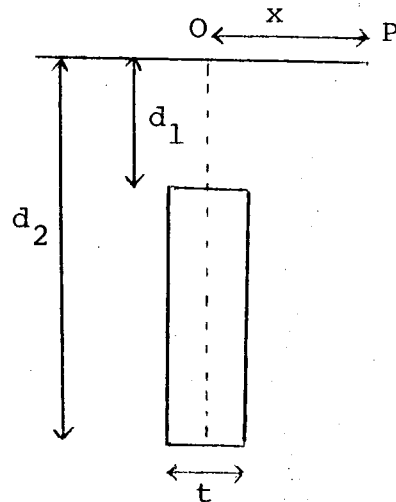
- (iii) Buktikan bahawa persamaan (2) boleh ditulis semula sebagai

$$g_z = 2G\rho \oint z \, d\theta$$

(60/100)

- (b) Carikan persamaan anomali graviti di titik P bagi jasad segiempat tepat dua dimensi (Rajah 1). Buktikan bahawa untuk kes lapisan tegak (dengan t jauh lebih kecil daripada d_1), persamaan anomali graviti ialah

$$g_z = G\rho t \ln \left(\frac{x^2 + d_2^2}{x^2 + d_1^2} \right)$$



(40/100)

2. (a) Daripada persamaan medan keupayaan magnet

$$A = - \iiint_V \vec{\mu}_O \cdot \nabla \left(\frac{1}{R} \right) dV$$

- (i) Buktikan bahawa komponen tegak medan magnet ialah

$$H_V = I \iiint_V \frac{\partial}{\partial z} \left(L \frac{\partial}{\partial x} + M \frac{\partial}{\partial y} + N \frac{\partial}{\partial z} \right) \left(\frac{1}{R} \right) dV$$

- (ii) Juga buktikan bahawa H_V bagi jasad dua dimensi ialah

$$H_V = 2I \iint_S \frac{\partial}{\partial z} \left(L \frac{\partial}{\partial x} + N \frac{\partial}{\partial z} \right) (\ln R) dS$$

- (iii) Buktikan bahawa persamaan bagi H_V di bahagian (ii) juga boleh ditulis sebagai

$$H_V = 2I(1 - \cos^2 \nu \cos^2 \lambda) \oint \frac{z \sin \beta - z \cos \beta}{x^2 + z^2} dz$$

(60/100)

- (b) Dengan menggunakan kaedah interpolasi kuadratik, carikan anggaran titik minimum selepas satu lelaran bagi persamaan yang berikut

$$f(x) = 1 - e^{-(x-1)^2}$$

kalau titik permulaan ialah $x = 1.5$. Bandingkan keputusan anda dengan titik minimum yang benar.

(40/100)

3. (a) Tuliskan karangan tentang kaedah pengoptimum taklinear kuasa dua terkecil dan kaedah Marquardt.

(60/100)

- (b) Bagi fungsi ralat yang diberikan oleh

$$E(\bar{x}) = (x_1 - 2)^4 + (x_1 - 2 + x_2 - 1)^2$$

carikan titik baru selepas satu lelaran dengan kaedah kuasa dua terkecil kalau titik permulaan ialah (3,3). Bandingkan dengan titik minimum yang benar.

(40/100)

4. Untuk model bumi n-lapisan, penyelesaian am kepada persamaan Laplace bagi keupayaan elektrik yang diakibatkan oleh suatu sumber titik arus terus I yang dimasukkan pada permukaan model itu ialah:

$$V_i = \frac{\rho_1 I}{2\pi} \int_0^\infty [e^{-\lambda z} + \theta_i(\lambda)e^{-\lambda z} + x_i(\lambda)e^{\lambda z}] J_0(\lambda r) d\lambda$$

di mana simbol-simbolnya membawa maksud biasa.

- (a) Jelaskan semua parameter dalam persamaan di atas.

(15/100)

- (b) Bincangkan kelima-lima syarat sempadan yang harus dipenuhi untuk kes ini.

(30/100)

- (c) Terbitkan suatu sistem $2n$ persamaan dalam $2n$ anu dengan menggunakan syarat-syarat sempadan tersebut dalam penyelesaian am yang diberi di atas.

(40/100)

- (d) Berikan penyelesaian bagi kes dua-lapisan dan jelaskan semua parameter baru yang digunakan (jika ada).

(15/100)

5. (a) Huraikan dengan jelas semua langkah yang terlibat dalam kaedah pentafsiran lelaran automatik untuk data kerintangan.

(50/100)

- (b) Bincangkan dengan terperinci kaedah penurunan tercuram untuk menyelaraskan nilai parameter-parameter model supaya mencapai padanan optimum dengan data lapangan.

(50/100)